

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-182470

(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

G03G 15/00

G03G 21/00

(21)Application number : 2000-380722

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 14.12.2000

(72)Inventor : UMEZAWA NOBUHIKO

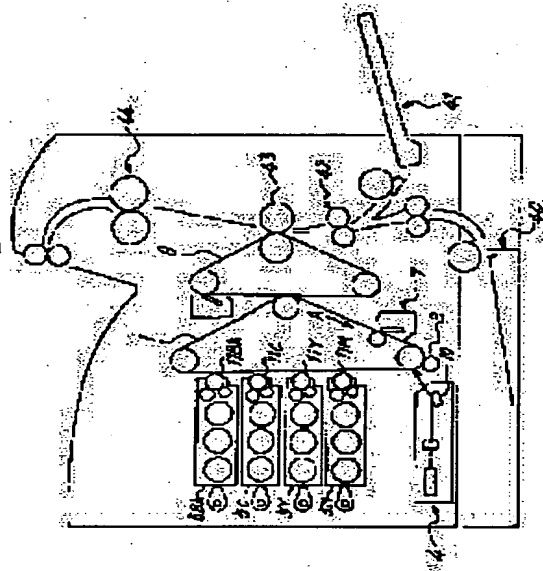
ABE YOSHIHIRO

(54) IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress power consumption and to prevent the unevenness of image density caused by the fluctuation of the rotating sped of a developer carrier by stopping a developer layer regulating roller at the time of developing and rotating it with the reversely rotating developer carrier at the time development is not being performed.

SOLUTION: At the time no development is being made, a developing roller 11 is rotated in a reverse direction (hereinafter referred to as reverse rotation) to the rotating direction at the time of development, and the regulating roller 14 is rotated with the developing roller at such a time. At the time of development, the rotation of the regulating roller is stopped. Thus, the power consumption required to drive and rotate the regulating roller is suppressed, and further space saving is realized than the case a dedicated driving device is provided. Then, the fluctuation of the rotating speed caused when the regulating roller is rotated in a counter direction to the development roller is suppressed at the time of forming an image, and the unevenness of the image density caused by the fluctuation is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-182470

(P2002-182470A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 G 15/08

15/00

21/00

識別記号

5 0 4

5 0 5

5 5 0

3 7 0

F I

G 0 3 G 15/08

15/00

21/00

テ-マ-ト (参考)

5 0 4 D 2 H 0 2 7

5 0 5 A 2 H 0 7 1

5 5 0 2 H 0 7 7

3 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-380722(P2000-380722)

(22) 出願日 平成12年12月14日 (2000.12.14)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 梅澤 信彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 阿部 佳弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

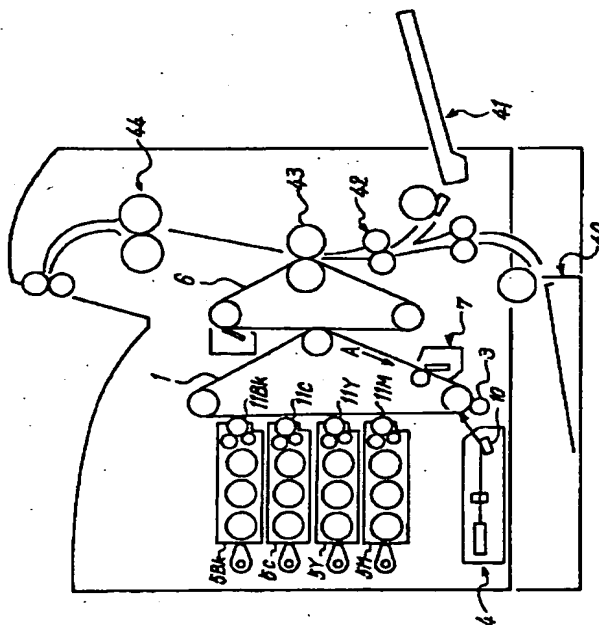
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像剤層規制ローラを、現像時には停止させておき非現像時に逆回転している現像剤担持体につれ回らせることにより、消費電力を抑えとともに現像剤担持体の回転速度変動に起因する画像濃度ムラを防止する。

【解決手段】 非現像時に現像ローラ11を現像時の回転方向に対する逆方向に回転(以下、逆回転という)させ、このときに規制ローラ14を現像ローラにつれ回らせる。そして、現像時には、規制ローラの回転を停止させておく。これにより、規制ローラの回転駆動に要する消費電力を抑えとともに、専用の駆動装置を設ける場合に比して省スペース化する。また、画像形成時に現像ローラに対してカウンタ方向に規制ローラを回転させる場合に生じる回転速度変動を抑制し、この変動に起因する画像濃度ムラの発生を防止する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 潜像担持体と、該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置とを備え、該現像装置が現像剤担持体と該現像剤担持体に当接して該現像剤担持体に担持された現像剤の層厚を規制する現像剤層規制ローラとを有するものである画像形成装置において、

上記現像剤担持体を現像時の回転方向に対する逆方向に回転させる現像剤担持体逆回転駆動手段を設け、上記現像剤層規制ローラを、現像時には回転を停止させ、非現像時に該逆回転駆動手段によって逆回転している該現像剤担持体につれ回らせて回転させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1の画像形成装置において、ワンウェイクラッチを用いて上記現像剤層規制ローラの回転方向を規制するようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1又は2の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転を、現像動作終了後に行うようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 請求項1又は2の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転を、画像形成装置電源投入時に行うようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 請求項1又は2の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転を、画像形成装置電源がONの状態のまま一定時間現像動作が行われなかったときに行うようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 請求項1, 2, 3, 4又は5の画像形成装置において、

上記現像剤担持体がローラ状の現像ローラであって、上記現像装置が、内部に現像ローラ表面に供給する現像剤を収容し上記潜像担持体表面に向けて開口部を有する現像容器と、該開口部に配設される該現像ローラと該現像容器との隙間から現像剤が漏れ出すのを防止するために該現像ローラ表面に当接するよう設けられた入り口シール部材と有し、上記現像ローラの逆回転による回転角を、該逆回転開始時に入り口シール部材が当接していた現像ローラ表面位置が現像ローラの上記逆回転により該現像ローラ最上点に至るのに要する回転角より小さくしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 請求項6の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転操作を、上記現像ローラを上記逆回転させる第1工程と、該現像ローラを現像時の回転方向に回転させる第2工程により構成したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に係り、詳しくは、潜像担持体と、該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置とを備え、該現像装置が現像剤担持体と該現像剤担持

2

体に当接して該現像剤担持体に担持された現像剤の層厚を規制する現像剤層規制ローラとを有する画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の画像形成装置として、潜像担持体としての感光体と、互いに異なる色のトナーを収容し、該感光体に対して接離動作を行う複数の現像装置とを備えたものが知られている。この画像形成装置では、各現像装置で順次現像した各色のトナー像を重ね合わせて形成した感光体上の重ねトナー像を転写材に一括転写したり、各現像装置で現像した感光体上の各色のトナー像を中間転写体上に順次重ね合わせて転写し、該中間転写体上の重ねトナー像を転写材に一括転写したりすることにより、カラー画像が形成される。

【0003】 また、この種の画像形成装置に用いられる現像装置としては、トナー粒子又は補助剤などの添加剤を外添されたトナー粒子からなる一成分現像剤、すなわちキャリア粒子を含まない現像剤を現像剤担持体としての現像ローラ上に供給し、該現像ローラ上に所定の層厚のトナー層を形成する一成分現像方式の現像装置が知られている。この方式の現像装置は、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤を用いた二成分現像方式の現像装置と比較して、トナー濃度を制御する必要がないこと、またトナーとキャリアとを混合攪拌する混合攪拌手段を必要としないこと等から、装置の維持管理を簡素化でき、装置の構造を小型化できる利点が得られる。

【0004】 上記一成分現像方式の現像装置では、一成分現像剤として非磁性トナーを用いたものと磁性トナーを用いたものが知られている。いずれのトナーを用いるものにおいても、上記現像ローラ上に所定の層厚のトナー層を形成するための現像剤層規制部材が設けられている。なお、非磁性トナーを用いる装置では、この現像剤層規制部材により、トナーの摩擦帯電も行なっている。

【0005】 上記現像剤規制部材としては、ブレード状の規制ブレードが一般的に用いられている。例えば、現像ローラとして金属又は樹脂にて構成されたいわゆるハードローラを用いる場合には、該規制ブレードとしてウレタンゴム等の弾性を有するものが用いられ、現像ローラとして少なくとも表面部がゴムのような弾性を有するいわゆるソフトローラを用いる場合には、規制ブレードとして金属ブレード等が用いられる。

【0006】 しかしながら、いずれの規制ブレードを用いるものにおいても、規制ブレードは上記現像ローラに対して接触押圧させるために、経時で表面が摩耗してしまい、規制ブレードの長寿命化が困難であった。また、現像ローラと規制ブレードとの接触部で滞留したトナーが、該ブレードと回転する現像ローラとの間で発生する摩擦熱により溶融し、該接触部にトナー塊が発生しやすく、このトナー塊が生じた場合には、トナーにスジ状の跡をつけて、ベタ部を現像したときに該ベタ部に白スジ

が発生してしまうという問題があった。また特に、非磁性トナーを用いる場合には、規制ブレードの摩耗によって、トナーの帯電能力が劣化し、トナーの帯電不足によって非画像部の地汚れが発生したり、微小ドットの再現性が低下してしまうという問題があった。

【0007】このような問題に対し、上記規制ブレードに代えて、現像剤規制部材としてローラ状の規制ローラを用いる現像装置が提案されている。図2は、このような現像装置の一例を示す構成図である。図示の現像装置は、ベルト状の感光体1に向けた開口を備えた現像容器10、現像ローラ11、該現像ローラ11上にトナーの供給を行うトナー供給ローラ12、そして、ローラ状の規制ローラ14等を有している。また、現像容器10内のトナー収容部18a、18b、18cにはトナーが収容されており、各トナー収容部には、回転することによりその内部のトナーをトナー供給ローラ12側へ送り出す搬送パドル17a、17b、17cも設けられている。

【0008】図2に示す現像装置においては、トナー供給ローラ12でトナーが供給された現像ローラ11に規制ローラ14が接触押圧することにより、上記規制ブレードを用いる場合と同等の規制力を発揮して現像ローラ11上に所定層厚のトナー層を形成する。また、現像ローラ11に同期して現像中に規制ローラ14を回転させることにより、規制ローラ14表面の同じ部分が常時現像ローラに接触押圧されないようにしている。したがって、経時で規制ローラ14表面が摩耗することがなく、また、現像ローラ11と規制ローラ14との接触部でトナーが滞留することもない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、現像剤層規制部材として規制ローラを用いる場合、以下のように幾つかの問題点があった。

【0010】例えば、図2で示す現像装置においては、上記現像ローラ11の回転に同期するように、上記規制ローラ14を現像中に常時回転させるように設定していた。ところが、このような設定では、上記規制ブレードを用いる現像装置に比して、現像装置の消費電力が増大してしまうという問題点があった。

【0011】また、図2で示す現像装置においては、上記規制ローラ14を、現像ローラ11と共通の駆動モータにより駆動していた。しかしながら、規制ローラ14の規制力が過剰に大きくならないようにするために、現像ローラ11の回転速度に対して規制ローラ14の回転速度を非常に小さく設定する必要があり、大掛かりな減速機構が必要となってしまう、装置の小型化、低コスト化に反するという問題点があった。なお、現像ローラ11と規制ローラ14とを、それぞれ専用の駆動モータで駆動することも考えられるが、このような現像装置では、少なくとも2つの駆動モータが必要となり、同様に

装置の小型化、低コスト化に反するという問題が生じてしまう。

【0012】さらに、図2で示す現像装置においては、上記現像ローラ11と上記規制ローラ14との回転方向を、両ローラの当接部で両ローラの表面が互いに反対方向に移動するような方向（以下、カウンタ方向という）に設定していた。これは、両ローラの回転方向を該カウンタ方向と逆方向、すなわち当接部で両ローラの表面が互いに同じ方向に設定すると、規制ローラ14によって規制されたトナーが両ローラの当接部をすり抜け、このすり抜けたトナーのうち現像ローラ上に保持されないトナーが現像容器10の下部から漏れ出て画像形成装置内部の汚染が発生する恐れがあるからである。しかしながら、このように両ローラの回転方向を上記カウンタ方向に設定すると、両ローラを駆動するのに大きな駆動トルクが必要になる。このため、該カウンタ方向に設定することが、現像装置の消費電力をさらに増大させる要因となっていた。

【0013】また、上記両ローラの駆動トルクが大きくなることによって、駆動モータの回転ムラが生じ、両ローラの回転速度変動が生じる場合があった。駆動モータの回転ムラは、必要な駆動トルクに対して余裕度の高い高性能な駆動モータを採用することにより回避可能であるが、コストアップ、大型化につながり好ましくない。そして、この駆動モータの回転ムラによって、特に現像ローラの回転速度変動が増大すると、現像ローラ上に形成されるトナーの層厚が変動して、画像上での濃度ムラが生じるという問題点があった。なお、駆動モータの回転ムラの問題は、現像ローラと規制ローラとを共通の駆動モータで駆動する場合、及びそれぞれ専用の駆動モータで駆動する場合において、同様に発生すると考えられる。

【0014】ここで、現像ローラと規制ローラとを上記カウンタ方向に回転させる構成において、必要な駆動トルクが大きくなるという問題に対して、特開昭60-103373号公報では、ローラ状の現像剤層規制部材の表面に金属メッキを施すことにより、該表面の摩擦係数を低くし、必要な駆動トルクを低減することのできる現像装置が提案されている。しかしながら、この公報記載の現像装置においては、現像剤層規制部材表面の摩擦係数が低くなることから、現像剤として非磁性トナーを用いる場合のトナーの帯電能力が低下するおそれがあり、上記規制ブレードを用いる場合と同様の、トナーの帯電能力の低下に起因する非画像部の地汚れの発生や、微小ドットの再現性の低下という問題が残る。

【0015】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ローラ状の現像剤層規制部材を用いる場合の消費電力を抑えるとともに、現像剤担持体の回転速度変動を抑制してこの変動に起因する画像濃度ムラの発生を防止することのできる画像形成

装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の画像形成装置は、潜像担持体と、該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置とを備え、該現像装置が現像剤担持体と該現像剤担持体に当接して該現像剤担持体に担持された現像剤の層厚を規制する現像剤層規制ローラとを有するものである画像形成装置において、上記現像剤担持体を現像時の回転方向に対する逆方向に回転させる現像剤担持体逆回転駆動手段を設け、上記現像剤層規制ローラを、現像時には回転を停止させ、非現像時に該逆回転駆動手段によって逆回転している該現像剤担持体につれ回らせて回転させることを特徴とするものである。

【0017】請求項1の画像形成装置においては、現像中には現像剤層規制ローラを停止させておき、非現像時に現像剤担持体逆回転駆動手段によって現像剤担持体を現像時の回転方向とは逆方向に回転させ、この現像剤担持体に現像剤層規制ローラをつれ回らせて回転させる。このように現像剤層規制ローラを、現像時には回転させず、非現像時のみ回転させることによって、現像中に現像剤層規制ローラを常時回転させる場合に比して消費電力を低減させる。また、現像中は、現像剤担持体の移動する表面に対して現像剤層規制ローラを停止させた状態で当接させることにより、両者の表面をカウンタ方向に移動させつつ当接させる場合に比して、現像剤担持体の駆動トルクが低減される。よって、駆動トルクの増大に起因する現像剤担持体の回転速度変動を抑制することが可能となる。更に、停止した状態の現像剤規制ローラは、現像剤層規制部材としてブレード状の部材を用いる場合と同等の規制力を発揮する。また、ブレード状の規制部材を用いる場合に発生しやすい部材表面の経時劣化やトナーの滞留も発生しない。

【0018】また、請求項2の画像形成装置は、請求項1の画像形成装置において、ワンウェイクラッチを用いて上記現像剤層規制ローラの回転方向を規制するようにしたことを特徴とするものである。

【0019】請求項2の画像形成装置においては、ワンウェイクラッチによって、現像剤層規制ローラの回転方向を一方に規制する。具体的には、現像剤担持体が逆回転しているときには現像剤担持体表面につれ回る方向への回転を可能にし、現像剤担持体が現像時の方向に回転(以下、正回転という)しているときには現像剤担持体表面につれ回る方向への回転を不可能にする。

【0020】請求項3の画像形成装置は、請求項1又は2の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転を、現像動作終了後に行うようにしたことを特徴とするものである。

【0021】請求項3の画像形成装置においては、現像剤層規制ローラの回転を現像動作終了後に行い、現像動

作前には行わないようにして現像動作開始が現像剤層規制ローラの回転のために遅れることがないようにする。

【0022】請求項4の画像形成装置は、請求項1又は2の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転を、画像形成装置電源投入時に行うようにしたことを特徴とするものである。

【0023】請求項4の画像形成装置においては、現像剤層規制ローラの回転を、現像剤担持体に現像剤層規制ローラが長時間当接し続けた後と考えられる画像形成装置電源投入時又は電源投入後の装置立ち上げ時に行う。そして、現像剤層規制ローラの回転を行った後に現像動作を行う。現像剤層規制ローラは、長時間現像剤担持体表面に当接し続けていると圧縮によって変形(以下、コンプレッションセットという)し、それにより、適切な現像剤薄層が形成できなくなる恐れがあるが、現像動作の前に現像剤層規制ローラの回転を行う事によって、現像時には常に良好な現像剤薄層を形成することができる。また、画像形成装置電源投入時は、定着ローラの温度の立ち上げなど画像形成装置内部の各部材を画像形成動作可能な状態にするために行う装置のウォーミングアップ時間がある。この時間を利用して現像剤層規制ローラの回転を行えば、時間のロスもない。

【0024】請求項5の画像形成装置は、請求項1又は2の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転を、画像形成装置電源がONの状態のまま一定時間現像動作が行われなかったときに行うようにしたことを特徴とするものである。

【0025】請求項5の画像形成装置においては、現像剤層規制ローラの回転を、現像剤担持体に現像剤層規制ローラが長時間当接し続けた後と考えられる、画像形成装置電源がON状態のまま一定時間現像動作が行われなかったときに行う。近年、プリンタはネットワークに接続された状態で電源がON状態のまま長時間画像形成が行われなかったことがあり、このような場合もコンプレッションセットによる現像剤薄層の形成異常が発生する恐れがある。本発明においては、一定時間現像動作が行われなかったときに現像剤層規制ローラの回転を行うことによって、その後の現像時には良好な現像剤薄層を形成することができるようにする。

【0026】請求項6の画像形成装置は、請求項1, 2, 3, 4又は5の画像形成装置において、上記現像剤担持体がローラ状の現像ローラであって、上記現像装置が、内部に現像ローラ表面に供給する現像剤を収容し上記潜像担持体表面に向けて開口部を有する現像容器と、該開口部に配設される該現像ローラと該現像容器との隙間から現像剤が漏れ出すのを防止するために該現像ローラ表面に当接するよう設けられた入りロシール部材と有し、上記現像ローラの逆回転による回転角を、該逆回転開始時に入りロシール部材が当接していた現像ローラ表面位置が現像ローラの上記逆回転により該現像ローラ最上

7

点に至るのに要する回転角より小さくしたことを特徴とするものである。

【0027】請求項6の画像形成装置においては、逆回転開始時に入りロシール部材が当接していた現像ローラ表面位置が、現像ローラの逆回転によって現像ローラ最上点を通過しないようにする。現像ローラの逆回転によって現像ローラ表面が入りロシール部材の当接位置を通過するとき、入りロシールから若干の現像剤漏れが発生する。この漏れ出した現像剤が現像ローラ最上点を通過すると、現像容器の開口部から外に現像剤が飛散する恐れがある。本発明においては、入りロシールから漏れ出した現像剤を現像ローラ最上点より現像容器側に留めるようにする。

【0028】請求項7の画像形成装置は、請求項6の画像形成装置において、上記現像剤層規制ローラの回転操作を、上記現像ローラを上記逆回転させる第1工程と、該現像ローラを現像時の回転方向に回転させる第2工程により構成したことを特徴とするものである。

【0029】請求項7の画像形成装置においては、現像ローラの逆回転を行った後、必ず正回転させる。これによって、現像ローラの逆回転によって現像ローラと入りロシールとの当接部より現像容器の外側に漏れ出した現像剤を再び入りロシールの当接部より内側に戻すようにする。また、例えば、現像動作終了後と装置電源投入後とに現像剤層規制ローラの回転操作を行うようタイミングを設定している場合、連続で現像剤層規制ローラの回転が行われる場合が考えられる。この場合、現像ローラが続けて2回逆回転するため、現像ローラの逆回転による回転角を請求項6のように規制していても、現像剤が入りロシールから漏れ出す恐れがある。本発明のように、現像ローラの逆回転と正回転とをセットで行えば、現像剤層規制ローラの回転操作を続けて行っても現像剤が入りロシールとの当接部から漏れ出すことはない。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明を4組の現像装置を備えた画像形成装置としてのカラーレーザープリンタ（以下、「プリンタ」という。）に適用した一実施形態について説明する。

【0031】図1は、本実施形態に係るプリンタの概略構成を示す正面図である。このプリンタは、複数の支持ローラに掛け回された潜像担持体としての感光体ベルト1を備えている。感光体ベルト1は図中の矢印Aで示した時計方向に回転駆動され、その周りには、帯電器3、光書き込みユニット4、4組の現像装置5Bk、5C、5M、5Y、中間転写体としての中間転写ベルト6、感光体クリーニング装置7などが配置されている。感光体ベルト1の表面には有機感光層が形成されている。

【0032】本プリンタで画像形成動作（プリント動作）を実行するときは、帯電器3に高電圧が印加されることにより、感光体ベルト1が一様に帯電される。そし

8

て、図示しない画像信号処理部では、カラー画像情報たとえば外部のコンピュータから送られてきたカラー画像信号が光書き込み信号に変換されて光書き込みユニット4に送られる。光書き込みユニット4では、上記光書き込み信号に基づいて図示しない光源としてのレーザが制御され、ポリゴンミラー8、 f/θ レンズ9及び反射ミラー10を介して、Black (Bk)、Cyan (C)、Magenta (M)、Yellow (Y)の画像信号に対応した光書き込みが行われ、感光体ベルト1上に静電潜像が形成される。

【0033】上記感光体ベルト1上の静電潜像は、該潜像とは逆極性の電荷にて帯電された現像剤としての各色トナーをそれぞれ有する各現像装置5Bk、5C、5M、5Yによって各色ごとに現像される。これにより、感光体ベルト1上には、各色ごとにトナー像が形成される。

【0034】感光体ベルト1と中間転写ベルト6との接触部においては、中間転写ベルト6にトナーと逆極性の電荷を印加することにより、感光体ベルト1上のトナー像が中間転写ベルト6上に転写される。このトナー像の形成及び転写動作を4回くり返すことにより、中間転写ベルト6上に4色重ねのカラートナー像が形成される。この中間転写ベルト6上のカラートナー像は、給紙カセット40又は手差しトレイ41から搬送ローラ対42によって送られてきた記録材としての転写紙に、二次転写部材としての紙転写ローラ43によって転写される。カラートナー像が転写された転写紙は、定着ローラ対44からなる定着部に搬送され、該トナー像が溶融定着される。

【0035】次に、本実施形態に係る現像装置について図2を用いて説明する。本実施形態に係る現像装置は、非磁性一成分トナー（以下、トナーという）を用いた一成分現像方式の現像装置である。各現像装置5は、それぞれ感光体ベルト1に向けた開口を有する現像容器10、現像剤担持体としての現像ローラ11、該現像ローラ11上にトナーの供給を行うトナー供給ローラ12、現像容器10内のトナー収容部18a、18b、18cに收容されているトナーを供給ローラ12側へ送り出す搬送パドル17a、17b、17c、そして、現像ローラ11上に当接して現像ローラに担持されたトナーの層厚を規制し所定の層厚のトナー層を形成するための現像剤層規制ローラとしての規制ローラ14などを有している。

【0036】上記現像ローラ11は、現像容器10の開口から一部が露出して現像時には所定の線速で矢印反時計方向に回転可能に設置されており、トナーをローラ面に担持して感光体ベルト1との当接部である現像位置に搬送し、感光体ベルト1上に形成された潜像を現像する。上記トナー供給ローラ12は、現像ローラ11に所定の圧力で当接されており、その表面部は、発泡ポリウ

レタンで構成されている。また、トナー供給ローラ12には、トナー規制ブレード13が当接され、現像ローラ11に供給するトナーの量が規制されるようになってい。各搬送パドル17は、矢印反時計方向に回転可能に設置されており、この回転によりトナーを供給ローラ12側へ送り出す。各搬送パドルの材質としては、例えばポリプロピレン等の柔らかく弾性を有するものを用いることができ、その弾性を利用して現像容器10の内壁と密着させた状態で回転し、確実にトナーを搬送する。

【0037】そして、上記規制ローラ14は、現像ローラ11上のトナーを所定の層厚に規制するとともに、トナーに対して摺接することによりトナーを摩擦帯電する。現像ローラ11上で帯電されたトナーは、感光体ベルト1上の静電潜像を現像する。本実施形態においては、規制ローラ14の表面部の材質として、樹脂コーティングを施したウレタンゴムを用いている。また、規制ローラ14には規制ローラクリーニングブレード16が当接されており、現像ローラ11との当接部を通過した規制ローラ14の表面がクリーニングされるようになっている。

【0038】また、本実施形態においては、湿度等の環境変動による上記現像ローラ11及び上記規制ローラ14の外径の変化を吸収するために、規制ローラ14の付勢手段としてスプリング19を設け、規制ローラ14を現像ローラ11に対して加圧している。

【0039】更に、本実施形態においては、現像ローラ11と現像容器10との隙間からトナーが漏れ出すのを防止するために、現像容器内面には現像ローラ11表面に先端が当接するよう延在した入りロシール部材としての入りロシール15が設けられている。

【0040】各現像装置5の側端部(図中左側)には、それぞれ独立して回転可能なカム50が当接しており、非現像時には上記感光体ベルト1から離間し、現像に先立って現像ローラ11が感光体ベルト1と所定の位置関係としての接触する現像位置まで移動するような接離動作を行うように構成されている。そして、感光体ベルト1上の静電潜像を現像するときは、たとえば、Bkの静電潜像が感光体ベルト1に形成されたとき、現像装置5Bkの後部に位置しているカムが図示しない駆動制御部で180度回転駆動され、現像器5Bkが感光体ベルト1側に押し出され、現像ローラ11Bkが感光体ベルト1に接触する現像位置まで移動する。他の色の現像装置5C、5M、5Yについても同様である。

【0041】次に、本実施形態の特徴部について説明する。この現像装置は、非現像時に現像ローラ11を現像時の回転方向に対する逆方向に回転(以下、逆回転という)させ、このときに規制ローラ14を現像ローラ11につれ回るようにしている。現像ローラ11の逆回転のための現像ローラ逆回転駆動手段としては、モータを逆回転させることによって行っている。そして、現像時に

は、回転する現像ローラ11に対して停止した状態で接触させておくようにしている。

【0042】図3は、非現像時の現像ローラ11及び規制ローラ14の回転方向を示した図である。この図に示すように、現像ローラ11は、現像時の回転方向への回転(以下、正回転という)と、逆回転との両方向への回転を可能に構成している。非現像時には、現像ローラ11を図中時計方向に回転させ、この現像ローラ11にスプリングによって押圧している規制ローラ14をつれ回らせることによって図中反時計方向に回転させている。

【0043】図4は、規制ローラ14の回転方向を規制する構造についての説明図である。この規制ローラ14端部には、ワンウェイクラッチ70が設けられ、ワンウェイクラッチ70に周面の一部が突起したハウジング71が圧入されている。また、現像容器10からハウジング71の回転軌跡に突起したバー形状のストップ72が設けられている。現像ローラ11が正回転しているとき、このハウジング71が図中時計方向に回転し、ハウジング突起部にストップ72が当たることでハウジング71の回転を停止させてワンウェイクラッチ70をロックし、規制ローラ14の回転を停止させる。これによって、規制ローラ14は、非現像時で現像ローラ11が感光体ベルト1から離間し、現像ローラ11が逆回転しているときのみ現像ローラ11につれ回り、現像時にはつれ回らないようになる。

【0044】このように、ワンウェイクラッチ70を用いることで、非現像時のみに現像ローラ11に規制ローラ14をつれ回らせることができ、規制ローラ14の回転駆動に要する消費電力を抑えることができるとともに、専用の駆動装置を設ける場合に比して省スペース化できる。また、画像形成時に現像ローラ11に対してカウンタ方向に規制ローラ14を回転させる場合に生じる回転速度変動を抑制することができ、この変動に起因する画像濃度ムラの発生を防止することができる。この規制ローラ14は、規制ブレードを用いる場合と同等の規制力を発揮しつつ、規制ブレードを用いる場合に発生しやすいブレード表面の経時劣化やトナーの滞留を防止することができる。これにより、規制ローラ14の長寿命化を図ることができるとともに、経時劣化に起因する地汚れやトナーの滞留に起因する白スジの発生を防止でき、良好な画像を形成することができる。

【0045】次に、上記実施形態において、規制ローラ14の回転タイミングを以下の実施例1~3によって説明する。

【0046】〔実施例1〕実施例1においては、規制ローラ14の回転を、現像動作終了後に行うようにしている。プリンタ電源がONされ、プリント動作が開始され、現像装置による感光体ベルト1上の潜像のトナー像化である現像動作が終了した後、現像ローラ11を逆回転させることによって規制ローラ14を回転させる。

【0047】このように、規制ローラ14の回転を現像動作終了後に行う事によって、現像前や現像中などに規制ローラ14の回転のために現像ローラ11を現像時の回転方向とは逆方向に回転させる必要がなくなる。即ち、現像動作の前に各色の現像ローラ逆回転のために現像ローラ回転用のモータを逆回転させる必要がなくなる。よって、現像動作をするとき、モータ逆回転、クラッチをON-OFF、駆動モータ停止、駆動モータ正回転という複数の工程を経る必要がないため、現像動作開始が現像ローラ11の駆動のために遅れることがない。従って、1枚目の現像が遅くなることを回避でき、規制ローラ14の回転駆動によって生産性が低下することを防止できる。

【0048】〔実施例2〕実施例2においては、規制ローラ14の回転を、プリンタの電源投入後の装置立ち上げ時間に行うようにしている。図5は、実施例2の規制ローラ回転タイミングを示したフローチャートである。この図に示すように、電源がONされる(S1)と、定着ローラ44の加熱などの各部材の装置立ち上げが開始される(S2)。この立ち上げ時に、規制ローラ14の回転を行う(S3)。そして、立ち上げが終了したら(S4)、作像が入力されるまで待機する(S5)。作像がONされると(S6でY)作像を行い、終了した後は、再び待機状態(S5)となる。

【0049】このように、装置立ち上げ後、画像形成を行う前に規制ローラ14の回転を行うと、規制ローラ14が長時間現像ローラ11に当接し続けて圧縮によってコンプレッションセットによる形状の異常が生じていても、現像時には正常な部分を現像ローラ11に当接させることができる。本実施例2のように、電源投入時の装置のウォーミングアップ時間を利用して規制ローラ14の回転を行えば、時間のロスもない。これによって、コンプレッションセットによるトナー薄層の形成異常を防止でき、現像時には常に良好な画像を形成できると共に、これによる生産性の低下も防止できる。

【0050】〔実施例3〕規制ローラ14の回転を、現像ローラ11に規制ローラ14が長時間当接し続けた後と考えられる、プリンタ電源がON状態のまま一定時間作像が行われなかったときに行う。図6は、実施例3の規制ローラ回転タイミングを示したフローチャートである。この図に示すように、電源がONされる(S1)と、定着ローラ44の加熱などの各部材の装置立ち上げが開始される(S2)。立ち上げが終わると、待機状態に入り(S3)、タイマTのカウントを開始する(S4)。作像が入力されない場合(S5でN)、タイマTを予め設定した時間Xと比較し、 $T \geq X$ でないとき(S6でN)S5に戻る。 $T \geq X$ のとき(S6でY)規制ローラ14の回転を行い(S7)、S4に戻ってタイマのカウントを再び0から行う。S5で作像が入力されなたら(S5でY)、作像し(S8)、電源をOFFしない

場合は(S9でN)待機状態(S3)に戻る。

【0051】このように、規制ローラ14の回転を、現像が行われなまま現像ローラ11に規制ローラ14が予め定めたX時間以上当接し続けたときに行う。これによって、例えば、プリンタがネットワークに接続され電源がON状態のまま長時間画像形成が行われなるときにも、コンプレッションセットによる異常画像の形成を防止できるなど、長時間電源がON状態のまま現像が行われなかった後に行う現像も良好な現像を行うことができる。

【0052】〔変形例1〕次に、現像ローラ11の逆回転を行う場合の回転角度を規制した実施形態1の変形例1について説明する。図7は、変形例1の説明図である。本変形例1においては、規制ローラ14の回転のために現像ローラ11の逆回転を開始するとき、入りロシール15が当接している現像ローラ11表面の入りロシール当接位置P1が、現像ローラ11の逆回転によって現像ローラ最上点P2を通過しないようにしている。そのため、現像ローラ11の逆回転させるときの回転角を、図7に示すように、入りロシール当接位置P1が現像ローラ11の逆回転によって最上点P2に至るのに要する回転角 α° より小さくしている。

【0053】現像ローラ11の逆回転によって現像ローラ11表面が入りロシール15の当接位置を通過するとき、入りロシール15から若干のトナー漏れが発生する。この漏れ出したトナーは、現像ローラ最上点P2を通過すると現像容器10の開口部から外部に向けて露出され、感光体ベルト側に飛散する恐れがある。本変形例1においては、入りロシール15から漏れ出したトナーを現像ローラ最上点P2より現像容器側に留めるようにする。これにより、入りロシール15から漏れ出したトナーを現像ローラ最上点P2より現像容器側に留めることができるので、現像装置から現像装置外部へのトナー飛散を防止することができる。

【0054】ところで、上記変形例1では、規制ローラ14の回転のために現像ローラ11の逆回転角度を α° より小さくすることで、トナーの現像装置外への飛散を防止するものであるが、規制ローラ14の回転を、2回以上続けて行う場合が生じると、やはりトナーの飛散は防止できない。以下に、規制ローラ14の回転を2回以上続けて行う場合でもトナーの飛散が生じないような現像ローラ11の回転操作について以下の変形例2で説明する。

【0055】〔変形例2〕変形例2は、現像ローラ11の逆回転を行った後、必ず正回転させて現像ローラ表面を逆回転前のときの向きに戻すようにするものである。即ち、規制ローラ回転のための現像ローラ11の回転を、現像ローラ11を逆回転する第1工程と、現像ローラ11を正回転させて戻す第2工程とによって構成している。

13

【0056】現像ローラ11の逆回転を行った後、必ず正回転させる。これによって、現像ローラ11の逆回転によって入りロシール15から漏れ出したトナーを再び入りロシール15内に戻すようにする。これによって、現像ローラ11の逆回転を連続して2回以上行うような場合でも、現像装置からのトナーの飛散を防止できる。

【0057】現像ローラ11の逆回転を連続して2回以上行う場合としては、例えば、規制ローラ14の回転タイミングを、現像動作終了後とプリンタ電源投入後との2つのタイミングで行うよう設定している場合が考えられる。この設定の場合、現像動作終了後にプリンタ電源をOFFし再び電源をONすると、現像ローラ11の逆回転を連続して2回行うことになる。しかし、現像ローラ11の逆回転の度に正回転させておけば、入りロシール15から漏れ出したトナーが現像ローラ11の最上点P2を通過して現像装置外部に漏れ出す恐れはない。

【0058】このように、現像ローラ11の回転を第1工程と第2工程とをセットで行うようにすれば、規制ローラ14のコンプレッションセット防止のための回転タイミングの設定の範囲が広くなり、装置を構成し易くなる。たとえば、規制ローラ14の回転タイミングを上記実施例1乃至3の全てのタイミングで行うようにしても、トナーの飛散を防止することができる。

【0059】尚、本実施形態では、入りロシール15として、現像ローラ11の逆回転時にカウンタ方向から当接するシート材を用いているが、この構成に限るものではない。現像器の開口と現像ローラ11との隙間からトナーが漏れ出すのを防止できるものであればよい。

【0060】

【発明の効果】請求項1乃至7の画像形成装置によれば、ローラ状の現像剤層規制部材を用いる場合の消費電力を抑えるとともに、現像剤担持体の回転速度変動を抑制してこの変動に起因する画像濃度ムラの発生を防止することができるという優れた効果がある。また、現像剤層規制部材としてブレード状の規制ブレードを用いる場合と同等の規制力を発揮しつつ、規制ブレードを用いる場合に発生しやすい規制部材表面の経時劣化やトナーの滞留を防止することができる。これにより、現像剤層規制ローラの長寿命化を図ることができるとともに、該経時劣化に起因する地汚れやトナーの滞留に起因する白スジの発生を防止でき、良好な画像を形成することができるという効果がある。

【0061】請求項2乃至7の画像形成装置によれば、現像剤層規制ローラの回転方向の規制をワンウェイクラッチによって容易に構成できるという優れた効果がある。

【0062】請求項3、6及び7の画像形成装置によれば、現像動作前に現像剤層規制ローラの回転を行う場合に生じる生産性の低下を防止できるという優れた効果がある。

14

【0063】請求項4、6及び7の画像形成装置によれば、コンプレッションセットによる現像剤薄層の形成異常を防止でき、現像時には常に良好な画像を形成することができるという優れた効果がある。また、装置のウォーミングアップ時間を利用して現像剤規制ローラの回転を行う事ができるので、時間的なロスもなく、生産性の低下も防止できるという優れた効果もある。

【0064】請求項5乃至7の画像形成装置によれば、画像形成装置の電源をON状態にしつづけている場合でも、コンプレッションセットに起因する現像剤薄層の形成異常を防止でき、常に良好な画像を形成することができるという優れた効果がある。

【0065】請求項6及び7の画像形成装置によれば、入りロシールから漏れ出した現像剤を現像ローラ最上点より現像容器側に留めるので、現像装置からの現像剤飛散を防止できるという優れた効果がある。

【0066】請求項7の画像形成装置によれば、現像剤を再び入りロシールとの当接部内に戻すので、現像装置からの現像剤飛散をより確実に防止できるという優れた効果がある。また、現像剤層規制ローラの回転操作を続けて行っても現像剤が入りロシールとの当接部から漏れ出すことはないので、請求項3、4及び5の発明のうち2つ以上を同時に構成しやすくなるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態におけるプリンタの概略構成を示す正面図。

【図2】実施形態における現像装置の概略構成図。

【図3】非現像時の現像ローラ及び規制ローラの回転方向を示した図。

【図4】規制ローラの回転方向を規制する構造についての説明図。

【図5】実施例2の規制ローラ回転タイミングを示したフローチャート。

【図6】実施例3の規制ローラ回転タイミングを示したフローチャート。

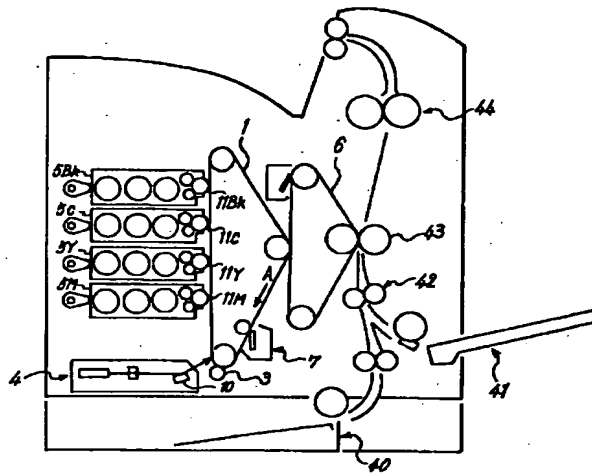
【図7】変形例1の説明図。

【符号の説明】

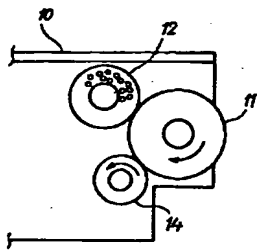
- | | |
|----|-------------|
| 1 | 感光体ベルト |
| 3 | 帯電器 |
| 4 | 光書き込みユニット |
| 5 | 現像装置 |
| 6 | 中間転写ベルト |
| 7 | 感光体クリーニング装置 |
| 10 | 現像容器 |
| 11 | 現像ローラ |
| 12 | トナー供給ローラ |
| 13 | トナー規制ブレード |
| 14 | 規制ローラ |
| 15 | 入りロシール |

- 15
- 16 規制ローラクリーニングブレード
17 搬送パドル
18 トナー収容部
19 スプリング
40 給紙カセット
41 手差しトレイ
42 搬送ローラ対

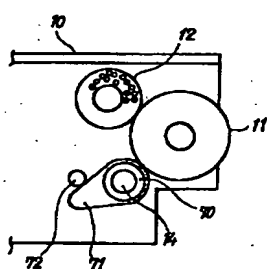
【図1】



【図3】

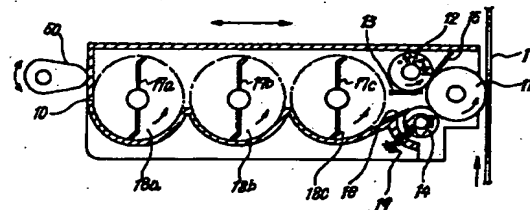


【図4】

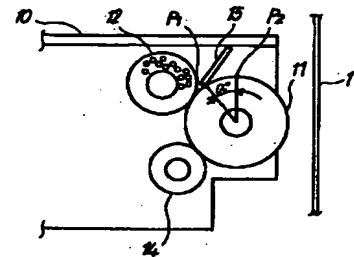


- 16
- 43 紙転写ローラ
44 定着ローラ
70 ワンウェイクラッチ
71 ハウジング
72 ストップ
P1 当接位置
P2 最上点

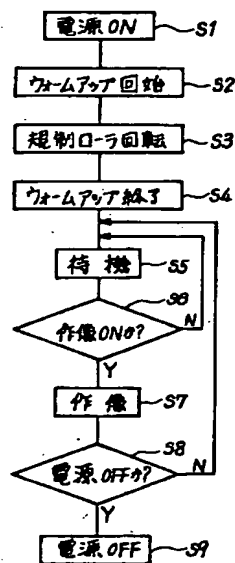
【図2】



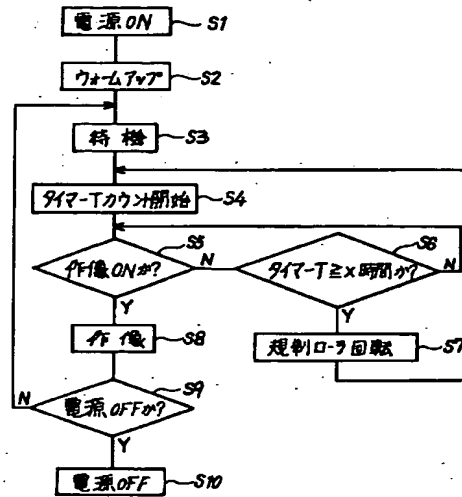
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA40 EC06 EC09 ED08 EE04
 EF01 EF06 EF13 EF15
 2H071 CA01 CA05 CA07 CA09 DA08
 DA15 DA26 DA31 DA34
 2H077 AA11 AD02 AD06 AD14 AD17
 BA01 BA03 BA08 CA12 DB18
 DB21